Sammlung
gemeinverständlicher
wissenschaftlicher Vorträge,

herausgegeben von

Rud. Virchow und **Fr. v. Holtzendorff.**

II. Serie.

(Heft 25—48 umfassend.

Heft 28.

Berlin, 1867.

C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Ueber die

Bedeutung des Maschinenwesens

für die

Landwirthschaft.

Von

Emil Perels.

Berlin, 1867.

C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Bereits seit Anfang dieses Jahrhunderts ist ebenso, wie auf allen anderen industriellen Gebieten auch in der Landwirthschaft das Bestreben zu Tage getreten, die menschliche Arbeitskraft so viel wie möglich nur zu geistiger Thätigkeit zu verwenden, die Muskelarbeit dagegen, wo es irgend angeht, durch mechanische Hülfsmittel zu ersetzen, um so den Menschen seinem wahren Berufe, der denkenden Thätigkeit mehr und mehr zuzuführen.

Dieses Bestreben wurde durch äußere Umstände wesentlich unterstützt; die heutige Landwirthschaft ist eine andere geworden gegen frühere Zeiten, in denen der Landwirth stets reichlichen Gewinn aus seiner althergebrachten Thätigkeit zog.

Die großen Lehrer der Landwirthschaft, Thaer und Liebig, haben den Beweis geführt, daß die Landwirthschaft aus ihrem alten, ausgefahrenen Geleise heraustreten muß, wenn sie für die Zukunft in gedeihlicher Weise weitergefördert werden soll, wenn sie sich überhaupt erhalten soll auf dem Standpunkt, den sie bisher einnahm. Hierzu ist neben einer Reform der Landwirthschaft auf dem Gebiete der Agrikulturchemie auch eine auf dem der Mechanik durchaus nothwendig: eine intensivere Bodenkultur und Feldbestellung; eine bessere Behandlung der Erndteerzeugnisse, kurz, ein in jeder Hinsicht rationeller Betrieb. Ein solcher kann nicht durchgeführt werden mit den früheren

Hülfsmitteln und Instrumenten; es müssen hierzu vielmehr wirksamere, leistungsfähigere Apparate, die Maschinen, in Anwendung gebracht werden.

Unter einer Maschine versteht man bekanntlich jede Vorrichtung, durch welche Kräfte in den Stand gesetzt werden, Arbeit zu verrichten; demnach ist ein Pflug, eine Egge ebenso eine Maschine, wie die Lokomobile oder die kombinirte Dreschmaschine, wenn auch der Sprachgebrauch die ersteren Instrumente und einige mit denselben in naher Beziehung stehenden wie z. B. die Walzen, gewöhnlich mit dem Namen Geräthe bezeichnet. Der Pflug entspricht jedoch auf's Vollkommenste allen Anforderungen, welche die Mechanik an eine Maschine stellt; alle diejenigen Elemente, welche bei Maschinen gesondert hervortreten, können bei dem Pfluge deutlich unterschieden werden, so daß es demnach vollkommen begründet ist, denselben und ebenso alle übrigen Bodenbearbeitungsgeräthe, vorausgesetzt, daß zu ihrem Betriebe animalische oder elementare Betriebskraft dient, als Maschinen zu bezeichnen. Dagegen fallen sämmtliche Bodenbearbeitungsgeräthe, welche durch die menschliche Arbeitskraft in Thätigkeit gesetzt werden, wie Spaten, Hacken, Schaufeln u. s. w. unter die Kategorie der Werkzeuge.

Die Anwendung landwirthschaftlicher Maschinen ist durchaus keine neue, wie vielfach angenommen wird. Wenn auch hierin in den letzten zwanzig Jahren ein ganz außerordentlicher Fortschritt zu bemerken war, und viele Maschinen oder ganze Gruppen derselben in dieser Zeit neu entstanden sind, so darf daraus doch nicht der Schluß gezogen werden, daß wir erst jetzt dahin gekommen sind, uns der landwirthschaftlichen Maschinen zu bedienen, daß nicht bereits in früherer Zeit gewisse Maschinen, freilich in weit unvollkommenerer Ausführung, wie in der

heutigen Landwirthschaft verwendet wurden. Da die Entwickelung der Landwirthschaft selbst Hand in Hand geht mit der Anwendung und Verbreitung der landwirthschaftlichen Maschinen, und man sicher aus der Vollkommenheit und überhaupt aus der Benutzung derselben in früherer Zeit gute Schlüsse ziehen kann auf die Höhe des damaligen Kulturstandes, so wird es sicher von Wichtigkeit sein, hier eine Zusammenstellung derjenigen Leistungen auf dem in Rede stehenden Gebiet zu geben, welche uns bereits aus dem Alterthum bekannt geworden sind.

Hier ist es zunächst das älteste und wichtigste Geräth der Landwirthschaft, der Pflug, der in den Schriften der Alten vielfach erwähnt und beschrieben wird. Aus diesen Schriftstellern ist bis zur Ueberzeugung nachzuweisen, daß der Pflug der Römer nahezu übereinstimmend ausgeführt war mit unserem Pfluge; selbstverständlich konnten in damaliger Zeit keine gußeisernen oder gußstählernen Streichbretter benutzt werden; aber die Formen und die Wirkungsweise waren im Uebrigen fast identisch mit denen der jetzigen Pflüge. Plinius sagt über die Form der Pflugschare (lib. XVIII. cap. 48): „Es giebt mehrere Arten von Pflugscharen; Messer (Sech, lat. culter) heißt der Theil, welcher die allzudichte Erde, ehe sie aufgerissen wird, abschneidet und der Furche die Bahn durch den Einschnitt vorzeichnet, welche dann durch das weiter hinten liegende Pflugschar abgetrennt wird. Die zweite und gewöhnlichste Art ist die einer in Schnabelform auslaufenden Brechstange, rostrati vectis; die dritte Art, welche für leichten Boden Anwendung findet, reicht nicht über das ganze Pflughaupt, und hat am Schnabel eine kleine Spitze, exigua cuspide in rostro breiter und schärfer zugespitzt ist die vierte Art, welche mit der Spitze den Boden spaltet und mit der Seitenschärfe die Wurzeln des Unkrauts abschneidet."

Diese Beschreibung könnte noch heutigen Tages als Text zu den Abbildungen unserer modernen Pflugschare dienen, ebenso wie die des Räderpfluges, der übrigens auch schon den Griechen bekannt war:

„Vor nicht langer Zeit hat man im Gallischen Rhätien den Einfall gehabt, den Pflügen noch zwei Rädchen hinzuzufügen; man nennt diese Art planarati. Die Spitze hat die Gestalt eines Spatens."

Wenn die römischen Schriftsteller das Pflugschar auris (Ohr) nannten, so kann dies wohl als Beweis dafür gelten, daß auch die äußere Form desselben die eines Ohrs war, wie dies bei den heutigen vollkommensten Pflügen, den Bedfordpflügen, noch der Fall ist. Ebenso wie Plinius beschäftigte sich Virgil (Georgika I. 169), Palladius (lib. I. 43), Columella (lib. II.), Varro (lib. I. 29) mit der Beschreibung des Pfluges; die Vergleichung dieser verschiedenen Schriftsteller führt zu dem Resultat, daß der römische Pflug noch heutigen Tages keineswegs zu den unvollkommensten zählen, sondern ihm die spanischen, südfranzösischen und italienischen Pflüge weit nachstehen würden.

Es fragt sich nun, wenn bereits im Alterthum so vollkommene Bodenbearbeitungsgeräthe vorhanden gewesen, wie kommt es, daß im Mittelalter und noch bis zu Ende des vorigen Jahrhunderts fast garnichts für die Ausbildung und Vervollkommnung des Pfluges geschehen? Nach dem Untergange des Römischen Reiches trat für Bildung und Gesittung und damit auch für den Ackerbau ein verderbenbringender Stillstand ein. Fortschritte in der Landwirthschaft sind aus dieser Zeit niemals bekannt geworden, und konnten demnach auch die Geräthe des Ackerbaues, also vor Allem der Pflug, keine Verbesserungen erfahren haben. Es läßt sich nachweisen, daß die Pflüge, welche

Conrad von Heresbach in seinem Werke rei rusticae (lib. IV.) und Colerus in der oeconomia ruralis et domestica (III. 60) beschreibt, keine wesentlichen Verschiedenheiten von den Pflügen der Römer darboten.

Fürstenberg[1]) führt als Beweis für diesen Stillstand in Ausbildung des Pfluges sogar noch an, „daß bei den Völkern, welche durch den Untergang des Römischen Reiches ihre Selbstständigkeit erlangten, sich in den Gesetzbüchern, welche sie aufstellten, die einzelnen Theile des Pfluges aufgeführt finden behufs der Feststellung der Strafen wegen Beschädigungen oder Entwendungen derselben.“ Es geht daraus hervor, daß zur Zeit der Entstehung dieser Gesetzbücher (burgundische, lombardische, fränkische, angelsächsische u. s. w. codices) der Pflug nicht von dem verschieden war, welchen Virgil und Plinius beschrieben haben. Viel mag zu diesem Stillstande in der Ausbildung des Pfluges die Art und Weise beigetragen haben, in welcher derselbe gehandhabt wurde. In Sachsen und ebenso in Irland wurden die Zugthiere mit den Schwänzen am Pfluge befestigt, was in Irland erst im Jahre 1634 durch eine Parlamentsakte[2]) beseitigt wurde; ebenso war die Gesetzgebung über die Pflüge eine, jeden Fortschritt lähmende: in England durften nur Ochsen zum Ziehen des Pfluges angewandt werden, und Niemand durfte einen Pflug führen, ehe er nicht im Stande war, sich selbst denselben zu verfertigen.

Erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, wie ich bereits erwähnt habe, begann die weitere Ausbildung des Pfluges: Man gab dem Streichbrett eine rationelle Form, die einer Schraubenmutter oder einer gekrümmten, aus zwei in verschiedener Richtung aufsteigenden Flächen, gebildeten Ebene (Ruchadloform); man benutzte die passendsten Materialien für den Pflug-

körper, für Schar und Streichbrett, Gußeisen oder Schmiedeeisen; in neuerer Zeit sogar Stahl.

Von welchem enormen Werth in nationalökonomischer Beziehung die Verbesserung des Pfluges ist, geht aus der anerkannt richtigen Behauptung Mac Culloch's (Statistical account of Great Britain I. 466) hervor, wonach durch die allgemeine Verbreitung guter Pflüge sich in Großbritannien ein Drittel der Ackerpferde ersparen läßt. Rau bemerkt hierzu in seiner „Geschichte des Pfluges", Seite 5, daß, wenn dies von einem Lande gilt, dessen Landbau sich doch anerkanntermaßen auf einer hohen Stufe befindet, in Deutschland, Frankreich, Spanien u. s. w. ein noch weiteres Feld zu Fortschritten in diesem Punkte offen stehen müsse, und es erhellt, wie viel jene lange Geringschätzung des Pfluges geschadet hat. Kann der Landwirth mit gleicher Spannkraft eine größere Morgenzahl versehen, so hat dies sogar auf die Größe der Güter Einfluß, indem es einen Beweggrund zur Verkleinerung beseitigt.

So viel nun aber auch für die Verbesserung des Pfluges geschehen ist, so viel man auch eine Verminderung der Zugkraft, eine möglichst tiefe Lockerung und vollständige Bearbeitung des Bodens anstrebte, so gelangte man doch bald an eine Grenze, wo die animalische Zugkraft, wie sie bisher zur Bewegung des Pfluges verwendet wurde, selbst bei noch so rationeller Konstruktion nicht mehr oder doch nur sehr unvollkommen ausreichte.

Es machte sich dies namentlich in den Fällen bemerkbar, wo man schweren Boden zu besonderer Tiefe bearbeitete, vor Allem aber da, wo man die Tiefkultur in umfassender Weise einzuführen gedachte. In der Tiefkultur beruht die Zukunft unseres Ackerbaues; dies ist von allen Autoritäten der Landwirthschaft anerkannt. Versuche, welche in neuerer Zeit namentlich von Hellriegel angestellt wurden, haben über-

zeugend nachgewiesen, daß es einer der wesentlichsten Faktoren für das gedeihliche Wachsthum der Pflanzen ist, daß den Wurzeln derselben ein möglichst großer Raum für ihre Ausdehnung gewährt werde, wie dies allein durch eine tiefe Lockerung des Bodens bewirkt werden kann.

Daß die Tiefkultur noch eine ganze Reihe anderer Vorzüge mit sich führt, daß z. B. gleichsam ein Feuchtigkeitsreservoir gebildet wird, welches in trockenen Jahren vom größten Nutzen ist, bedarf hier keiner weiteren Ausführung.

Um die Tiefkultur durchgreifend einzuführen, bedarf es aber einer stetigeren und wirksameren Betriebskraft, als der animalischen.

Hier hat das letzte Jahrzehnt uns den Dampfpflug bis zur praktischen Brauchbarkeit ausgebildet und uns hierdurch ein Mittel an die Hand gegeben, eine in jeder Beziehung vollkommene Bodenkultur herbeizuführen. In England, wo einzelne Farms bereits seit einer längeren Reihe von Jahren den Boden mittelst Dampfkraft bearbeiten, traten die günstigen Resultate der tieferen Lockerung und intensiveren Kultur bereits sehr deutlich hervor. Der Boden gewinnt von Jahr zu Jahr an Ertragsfähigkeit, selbstverständlich nur unter der Voraussetzung, daß die übrigen Faktoren, welche auf dieselbe von Einfluß sind, wie die Düngung, die rechtzeitige und angemessene Aussaat, in normaler Weise bewerkstelligt werden. In England sind bereits mehrere hundert Dampfpflüge mit bestem Erfolg in Betrieb gesetzt; auch nimmt ihre Zahl von Jahr zu Jahr bedeutend zu; bereits ziehen Unternehmer mit Dampfpflügen durch einzelne Grafschaften, um dieselben gegen Lohn arbeiten zu lassen.

Die Nothwendigkeit, die Dampfkraft oder eine andere Betriebskraft als Ersatz für die animalische Zugkraft zur Bearbeitung des Bodens anzuwenden, ist bereits seit einer langen

Reihe von Jahren anerkannt worden. Die bezüglichen Versuche sind bis auf das Jahr 1618 zurückzuführen, wo zwei Engländer, David Ramsey und Thomas Wildgoose, ein Patent auf eine Maschine nahmen, die ohne Anwendung von Spannvieh pflügte, düngte und den Samen ausstreute[3]). In den Jahren 1630 und 1634 erweiterte derselbe Ramsey seine Erfindungen, deren Detailanordnungen leider verloren gegangen sind. Auch ein gewisser Parham nahm zu derselben Zeit, wie Ramsey, ein Patent auf einen neuen, ohne Pferde oder Ochsen bewegten Pflug, bei welchem zwei Mann zur Bedienung der Maschine und ein Dritter zur Handhabung des Pfluges erforderlich war[4]). Nach diesen folgt nun eine längere Reihe von Erfindern, die sämmtlich das Spannvieh der Pflüge vermieden, zunächst Francis Moore (1670), Edgeworth (1770), Watt (1780), Pratt (1810), Blenkinsap (1811) und viele Andere, von denen die letztgenannten bereits die Dampfkraft mit leidlichem, wenn auch nicht durchgreifendem Erfolge zur Bewegung des Pfluges anwandten.

Hierauf ruhte die Sache wiederum einige zwanzig Jahre, bis von Neuem Heathcote (1832) und nach diesem Osborne, Lord Willoughby d'Eresby und Marquis v. Tweedale auftraten, und mit der nunmehr bereits in weit vollkommenerer Weise hergestellten Dampfmaschine Versuche zur Bearbeitung des Bodens machten. Der Tweedale'sche Dampfpflug machte seiner Zeit in England bedeutendes Aufsehen, trotzdem er noch immer in höchst unvollkommener Weise angeordnet war. Erst als sich nach der ersten Londoner Ausstellung (1851), also wiederum zwanzig Jahre später, bedeutende Ingenieure, wie Fowler, Smith und Howard mit der Konstruktion der Dampfpflüge beschäftigten und nach unendlichen Anstrengungen, mit dem größten Aufwande von technischem Scharfsinn und —

was hier vielleicht von gleicher Wichtigkeit war — mit enormen Geldsummen fortgesetzte und häufig mißlungene Versuche zur Herstellung praktisch brauchbarer Dampfpflüge machten, wurden diese Bemühungen von Erfolg gekrönt: durch die Thätigkeit dieser drei Männer ist der Dampfpflug ein in der Praxis brauchbares, erprobtes Instrument geworden und berufen, von Jahr zu Jahr eine immer umfassendere Bedeutung für unsere moderne Landwirthschaft anzunehmen. Die englischen Landwirthe haben die Bemühungen der Erfinder und Fabrikanten auf's Beste unterstützt, ebenso die große englische Landwirthschaftsgesellschaft, welche alljährlich hohe Geldpreise auf die Verbesserung der Dampfpflüge aussetzt und hierdurch das Interesse der Erfinder und der Landwirthe stets wach erhielt.

Bei der geschichtlichen Verfolgung der Dampfpflüge muß als interessantes Faktum auffallen, daß die Versuche mit denselben drei Mal in diesem Jahrhundert aufgenommen wurden, und zwar immer wieder nach einem Zeitraum von zwanzig bis fünfundzwanzig Jahren, also nach dem Auftreten einer neuen Generation; bis schließlich die jetzige dem Dampfpflug den Weg in die Praxis eröffnet hat. Es ist dies ein Faktum, welches in der Geschichte des Maschinenbaues nicht vereinzelt dasteht, sondern bereits bei anderen Maschinen, z. B. Straßenlokomotiven [5]) nachgewiesen wurde. Die Resultate der zehnjährigen Erfahrungen, welche nunmehr in England mit den Dampfpflügen gemacht worden, ergeben durchgehends eine vorzügliche Rentabilität derselben. Namentlich, seitdem die Betriebsmaschinen selbstbeweglich gemacht wurden, so daß die erforderliche Arbeiterzahl auf ein Minimum, auf drei, reducirt werden konnte, stellten sich die zahlreichen, bekannt gewordenen Betriebsresultate immer günstiger. Der Hauptvorzug der Dampfpflüge gegenüber den durch Spannvieh bewegten Pflügen liegt aber,

wie ich bereits hervorgehoben, nicht in der Ersparniß an Betriebskosten pro Morgen, sondern in der intensiveren Bearbeitung des Bodens, da hierdurch im Laufe der Jahre der Werth und die Ertragsfähigkeit desselben um ein Bedeutendes erhöht wird.

In vielen Fällen hat man es auch für vortheilhaft erkannt, mit dem Dampfkulturapparat nur zu grubbern d. h. den Boden zu großer Tiefe aufzureißen, das Pflügen dagegen durch Spannvieh vorzunehmen. Auf diesem Principe basirend, ist speciell der Smith'sche Dampfpflug eingerichtet, bei welchem nur Skarifikatoren, die den Boden bis zu einer Tiefe von 14 und 16 Zoll bearbeiten, angewendet werden.

Bei den glänzenden Resultaten, welche die Einführung des Dampfpfluges in England ergab, lag es nahe, daß man sich auch in Deutschland seit mehreren Jahren eingehend mit der Frage beschäftigte, ob nicht bereits für uns der Zeitpunkt gekommen sei, wo man den Dampfpflug mit Vortheil anwenden könne. Diese Frage möchte vorläufig noch mit Nein zu beantworten sein; es dürfte schwerlich bereits jetzt eine Rentabilität bei Anwendung des Dampfpfluges zu erzielen sein. Der Dampfpflug, überhaupt die Anwendung von Maschinen, bedingt, wenn ich mich so ausdrücken darf, einen gewissermaßen fabrikmäßigen Betrieb, dem bisher noch unsere gesammten landwirthschaftlichen Verhältnisse widerstreben; er bedingt ferner ein großes Betriebskapital, wie es auf unseren Gütern doch nur vereinzelt vorhanden ist; ferner hat derselbe gerade auf dem schweren englischen Thonboden seine glänzendsten Resultate geliefert, während auf mittelschwerem Boden er immer nur zweifelhafte Erfolge gezeigt hat. Der heimathliche Sandboden, auf dem der Ruchadlo seine wirksamste Arbeit verrichtet, wird nie und nimmermehr der Tummelplatz des Dampfpfluges werden.

Wir dürfen jedoch die Bestrebungen und Erfolge, welche in England auf diesem Felde gemacht wurden, niemals außer Acht lassen, da doch schließlich einmal, wenn sich die allgemeinen wirthschaftlichen Verhältnisse bei uns günstiger gestaltet haben werden als bisher, eine beschränkte Anwendung des Dampfpfluges als sicher anzunehmen ist.

So viel vom Pfluge. Der menschliche Scharfsinn hat vollauf Gelegenheit gehabt, sich in der Vervollkommnung desselben zu versuchen, und es läßt sich wohl mit gutem Recht behaupten, daß, wenn auch den folgenden Generationen noch viel zu thun übrig bleibt, um aus dem Pfluge, namentlich dem durch Dampfkraft in Bewegung gesetzten, einen allen Anforderungen der Landwirthschaft entsprechenden Apparat herzustellen, dennoch bereits viel erreicht ist, viel mehr, als nach Analogie anderer Zweige der Ingenieurwissenschaft zu erwarten war.

Wenden wir uns jetzt zu einer zweiten landwirthschaftlichen Maschine, der Säemaschine, so finden wir auch hier bereits in den ältesten Zeiten die Anwendung derselben. Wir unterscheiden außer dem Pflanzen der Samenkörner drei Methoden mittelst Maschinen zu säen, und zwar: das breitwürfige Säen, wo der Samen in gleicher Weise wie bei der Handarbeit ausgeworfen wird, die Reihensaat oder Drillsaat, bei welcher der Samen in parallelen ununterbrochenen Reihen gestreut und zu einer gewissen Tiefe untergebracht wird und schließlich die Dibbelkultur, bei welcher das Ausstreuen in derselben Weise wie bei der Drillkultur, nur insofern abweichend geschieht, als das Ausstreuen in unterbrochenen Reihen erfolgt. Die letzte Methode ist die vollkommenste. Ein Vereinzeln der Pflanzen giebt denselben Raum, um die Wurzeln nach allen Richtungen hin auszudehnen; die Erträge werden dadurch um ein Bedeutendes erhöht; auch hat man na-

mentlich bei Cerealien hierdurch außerordentlich günstige Resultate für den Strohertrag erzielt. Leider ist es noch nicht gelungen, die Ausbildung der Dibbelmaschinen so weit zu fördern, daß bereits zu einer umfassenden Anwendung derselben gerathen werden kann. Aehnliche Vorzüge bietet die Drillkultur; es sei hier gleich vorausgeschickt, daß die Ausbildung der zu dieser erforderlichen Maschine bereits so weit vorgeschritten ist, daß dieselbe den Anforderungen der Landwirthschaft vollständig genügt. Die Drillkultur gestattet ein Bearbeiten des Bodens zwischen den Pflanzen während des Wachsthums; man ist ferner im Stande, das Unkraut durch das Behacken zu entfernen, die Erde zu lockern, und so einen reichlichen Luftzutritt zu den Wurzeln zu ermöglichen. Außerdem hat die Drillkultur eine beträchtliche Ersparniß an Samen zur Folge, da die Pflanzen sich nach allen Richtungen hin ausdehnen, wenn der entsprechende Raum hierzu vorhanden ist. Je mehr Lücken in den Aussaatflächen vorhanden, desto reichlicher verzweigen sich die einzelnen Halme, wie durch vielfache Versuche festgestellt ist. Eisbein, der bekannte Drillkultivateur, bemerkt hierzu[6]):

„Ich habe im Jahre 1861 auf gut besetzten Winterrübenfeldern eine Menge von Pflanzen gefunden, die 20 bis 30 Halme hatten, desgleichen Sommerweizen mit 10 bis 12, Sommergerste mit 6 bis 10; im Frühjahr 1860 fand ich einzelne Pflanzen von gedrilltem und breitwürfig gesäetem Hafer mit 20 bis 25 Halmen; auf der Ausstellung zu Wien im Jahre 1857 sah ich eine Gerstenpflanze mit 65 Halmen. Diese Erscheinung hat ihre Begründung in gewissen Naturgesetzen, welche die Pflanzenphysiologie im Verein mit der Landwirthschaft noch weiter aufzuklären hat; einstweilen wissen wir, daß bei freier Ausdehnung nach allen Seiten, reichlichem Vorhandensein von löslicher Pflanzennahrung im Boden und bei kühler Temperatur, welche

das schnelle Aufschießen verhindert, fast alle unsere Kulturpflanzen einer kaum geahnten Entwickelung fähig sind u. s. w. Die Samen dieser einzeln stehenden, reichlich bestaudeten Pflanzen sind dann gewöhnlich auch so kräftig und vollkommen entwickelt, daß häufig 100 Körner von solchen Pflanzen mehr wiegen, als 200 oder 300 Körner von dicht besetzten Ackerstellen."

Die Samenersparniß bei der Drillkultur wiegt nicht nur die Kulturkosten selbst sehr reichlich auf, sondern macht auch die Drillkulturgeräthe in kürzester Zeit bezahlt. Die Drill- und Dibbelkultur beruhen auf der Anwendung von Maschinen; beim Betriebe im Großen ist Handbarbeit nicht möglich. Nur beim breitwürfigen Säen konkurrirt die Maschine, die Breitsäemaschine, mit der Handarbeit, aber auch hier hat die Erfahrung einer langen Reihe von Jahren bereits zu Gunsten der Maschine gesprochen.

In England und Deutschland kann die Anwendung der Säemaschine nur bis Ende des vorigen Jahrhunderts zurückdatirt werden, dagegen haben die alten Völker sich bereits der Maschinen zum Säen, sogar des Drills, bedient. In Hindostan und Persien wurde nach Ueberlieferungen bereits in ältester Zeit Reis und Getreide mittest Maschinen gesät, und zwar in Reihen; wahrscheinlich ist hier die Drillkultur zuerst angewandt worden. Im Museum der Highland and agricultural Society in Edinburg befindet sich das hindostanische Modell einer Reihensäemaschine, welche alle wesentlichen Theile der jetzt angewendeten Drills enthält. Es ist wohl anzunehmen, daß diese Maschine manchem englischen Konstrukteur bei der Ausbildung der Säemaschine als Muster gedient hat. In Japan und China wird fast alles Getreide gedrillt, und es dürfte die Annahme nicht gewagt erscheinen, daß eine Bevölkerung, die Jahrtausende auf derselben Stufe der Kultur stehen

geblieben, bereits in ältesten Zeiten in gleicher Weise die Feldbestellung bewirkt hat, wie heutigen Tages. Dr. Maron theilt in seiner Arbeit über japanische Landwirthschaft[7]) ausführlich mit, daß dort alle Sämereien in geöffnete Rillen mit großer Sorgfalt gleichmäßig eingestreut, mit Erde bedeckt und später durch wiederholtes Behacken der Zwischenräume zur höchstmöglichen Entwicklung getrieben werden. Auch die Römer kannten nach Plinius bereits die Drillkultur, wenn auch keine umfassende Anwendung von derselben gemacht wurde.

In England kamen erst durch Inthro Tull (1730) die Drillsäemaschinen in Aufnahme; derselbe ist gleichzeitig Erfinder der englischen Pferdehacke zum Bearbeiten der Zwischenräume der gedrillten Pflanzen.

In diesem Jahrhundert ist endlich die Drillsäemaschine immer mehr und mehr verbessert worden, so daß wir heutigen Tages in dieser eine Maschine besitzen, welche mit gutem Grunde der Landwirthschaft empfohlen werden kann. Namentlich haben sich einige englische Fabrikanten, wie Garrett und Smyth, bedeutende Verdienste um die Ausbildung der Drills erworben; ihren Bemühungen vor Allem ist es zu danken, daß jetzt, wo die Nothwendigkeit, die Drillkultur einzuführen, allgemein anerkannt wird, dem Landwirthe auch die hierzu erforderlichen Maschinen zur Verfügung stehen. Alle Drillsäemaschinen, sie mögen einen Namen haben, welchen sie wollen, sind nach dem Muster der beiden genannten konstruirt und unterscheiden sich von diesen lediglich durch mehr oder weniger unwesentliche Details, welche häufig nicht einmal als ein Vorzug zu betrachten sind

Auch die Pferdehacken, deren Anwendung durchaus gerathen ist, wenn man die Drillkultur mit Vortheil anwenden will, da man ohne ein Behacken der in Wachsthum begriffenen

Pflanzen aus der Reihensaat nur den halben Vortheil zieht, sind zu derartiger Vollkommenheit ausgebildet, daß über ihre Angemessenheit für die Praxis durchaus keine Zweifel aufkommen können. Namentlich, wenn die Pferdehacke sich in ihrer äußeren Anordnung, in der Spurweite und der Stellbarkeit für die Reihenzahl dem vorangegangenen Drill genau akkommodirt, wenn also Drill und Hacke einen übereinstimmenden Satz bilden, gestaltet sich die Nacharbeit nach der Aussaat sehr einfach und bietet durchaus nicht die Schwierigkeiten dar, welche früher beim Betriebe dieser Maschinen vielfach befürchtet wurden. Für das Behacken ist es freilich erforderlich, daß in gehöriger Weite gedrillt werde; daß dies auch anderweitig sehr empfehlenswerth ist, und durchaus nicht nachtheilig auf die Ertragsfähigkeit pro Morgen wirkt, geht aus der Mittheilung erfahrener Landwirthe hervor, welche das wichtige und höchst interessante Faktum konstatiren, daß z. B. in einem speciellen Falle von großer Gerste bei vierzölliger Reihenweite nur wenig Körner mehr geerndtet wurden, als bei achtzölliger Reihenweite, bei letzterer dagegen ein Mehrertrag an Stroh von fünfhundert Pfund pro Morgen erzielt wurde.

Eisbein weist nach[8]), daß, wenn im Preußischen Staate (vor 1866) von den 49 Millionen Morgen vorhandener Ackerfläche 20 Mill. Morgen gedrillt würden, hierdurch 8,032,500 Centner menschliche Nahrungsmittel und außerdem 2,550,000 Centner Hafer Ersparniß in sicherer Aussicht ständen, und daß hierdurch, wenn nach Lingenthal ein erwachsener Mensch in 365 Tagen an Ackerprodukten (excl. Kartoffeln) 445 Pfund verzehrte, durch diese Ersparnisse 1,805,056 Menschen mehr ernährt werden könnten. Er schließt daraus, daß die Bevölkerung einer ganzen Provinz Jahr aus Jahr ein ihren Bedarf an Mehl, Brod (ohne Kartoffeln) von diesen Ersparnissen

decken könne, die auf nur $\frac{2}{3}$ des mit Brodfrüchten alljährlich in Preußen bestellten Kulturlandes durch die Drillsaat gemacht würden.

Von den ersparten $2\frac{1}{2}$ Millionen Centner Hafer aber würde man den jährlichen Bedarf für 56,666 Pferde bequem bestreiten können, wenn ein jedes Pferd täglich 4 Metzen oder $12\frac{1}{2}$ Pfund, mithin per Jahr 45 Centner Hafer erhält. Das ist die volkswirthschaftliche Bedeutung der Drillkultur.

Nächst den Säemaschinen sind die Mähemaschinen diejenigen, welche von Jahr zu Jahr für die Landwirthschaft nothwendiger werden, namentlich aus dem Grunde, weil sie die gerade zur Zeit der Erndte außerordentlich kostspielige und immer seltner werdenden Arbeitskräfte ersetzen, den Landwirth demnach unabhängig machen von Arbeitern, die er nur kurze Zeit im Jahre beschäftigt, und die gerade aus diesem Grunde leicht zu außerordentlich hohen Lohnforderungen geneigt sind. In einigen Ländern, wie Nordamerika, Ungarn, Rußland, wo die während der Erndtezeit in einigen Tagen zu leistende Arbeitssumme in keinem Verhältnisse zu den vorhandenen Händen und der Durchschnittsarbeit des Jahres steht, sind Mähemaschinen bereits ein so dringendes Bedürfniß geworden, daß der Landwirth selbst dann noch, wenn er zweifelhaft ist, ob die Maschine im Stande ist, in jeder Beziehung günstige Resultate zu liefern, diese benutzt, und sei es auch nur in der Hoffnung, daß sie ihn während einer Erndte für den Mangel der Arbeitskräfte entschädigen möge. Namentlich in den vereinigten Staaten Nordamerika's hat aus diesem Grunde in den letzten zwanzig Jahren die Mähemaschine eine ganz enorme Verbreitung gefunden. Die Zahlen, welche nach amtlichen Ermittelungen veröffentlicht wurden, geben ein äußerst belehrendes Bild von der amerikanischen Landwirthschaft. So wurden nach amt-

lichem Berichte[9]) im Jahre 1864 nur im Staate Illinois 10,500 Mähemaschinen fabricirt; Mac Cormick in Chicago, der Erfinder der neueren Mähemaschine, hatte bis zum Jahre 1864 allein 55,000 Mähemaschinen, in diesem Jahre selbst 6000 Stück, gefertigt, was einen jährlichen Umsatz von mehr als einer Million Thaler ergiebt, Wood in Hoosik Falls fertigte bis 1863 30,000 Mähemaschinen. Dieser Fabrikant hat auch seine berühmte Grasmähemaschine mit gutem Erfolge in Europa eingeführt und liefert dieselbe in musterhafter Ausführung und zu billigerem Preise, als die Herstellung derselben in England oder Deutschland möglich wäre. Im Jahre 1858 sandte er 50 Maschinen, im darauf folgenden Jahre 250 und seitdem alljährlich mehr als 1000 Maschinen nach England und dem Europäischen Kontinent. Diese Zahlen geben einen deutlichen Beweis für die hohe Stufe der Vollkommenheit, auf welcher die Fabrikation der Mähemaschinen in Nordamerika angelangt ist.

In Betreff der Geschichte der Mähemaschinen muß hier zunächst angeführt werden, daß bereits die Gallier sich der Maschinen zur Einbringung der Erndte bedienten. Da bei ihnen die Viehzucht nur in beschränktem Maaße betrieben wurde, so hatte das Stroh keinen wesentlichen Werth, so daß sie dasselbe auf dem Felde stehen ließen und nur die Aehren abschnitten. Die hierzu angewendeten Maschinen werden von Plinius und Palladius ziemlich ausführlich beschrieben; ersterer berichtet (XVIII. 72), daß die Art zu Mähen auf den großen Gallischen Landgütern in verschiedener Weise ausgeführt wurde; ein breiter Balken, welcher auf einer Seite mit scharfen Zähnen besetzt war, ruhte an den Enden auf zwei Rädern, und wurde in der Weise in das Getreide geschoben, daß die Zugthiere hinter dem Balken angespannt waren; die abgerissenen Aehren

fielen nach dem Balken zu, wo sie aufgesammelt wurden. Ebenso beschreibt Palladius (VII. 2) die Gallische Mähemaschine. Man benutzte dieselbe in den ebenen Theilen Galliens; zum Ziehen derselben wurde außer den menschlichen Arbeitern ein Ochse angespannt, der während der ganzen Erndte die Arbeit verrichtete. Die Maschine bestand aus einem Wagen mit zwei niedrigen Rädern, deren vierkantiger Achsbalken mit Brettern besetzt war, die nach auswärts gekrümmt waren und am Ende weiter auseinanderstanden. An der vorderen Seite werden die Bretter schmaler; hier befinden sich eine große Anzahl zurückgebogener Zähne, welche das Abreißen der Aehren bewirkten. Am hinteren Theile des Wagens sind zwei Querbalken (Gabeldeichsel) angebracht, ähnlich den Querbalken der von Maulthieren getragenen Sänften; dort wird das Rindvieh, den Kopf gegen den Wagen, eingespannt. Sobald der Führer die Maschine durch die Saat treibt, wird jede Aehre von den Zähnen ergriffen und auf den Wagen geworfen, das Stroh wird abgerissen und bleibt liegen. Der Treiber kann die Bretter, an welchen die Zähne befestigt sind, einstellen, und wird so in wenigen Stunden die ganze Erndte abgemäht.

Weitere Notizen über die Anwendung der Mähemaschinen im Alterthum oder im Mittelalter fehlen uns vollständig; erst zu Anfang dieses Jahrhunderts wurden die Versuche mit dieser Maschine wieder aufgenommen. Es ist interessant, daß man damals, und noch heutigen Tages immer wieder Versuche mit Mähemaschinen anstellt, die im Wesentlichen mit der von Palladius beschriebenen Maschine übereinstimmen. Die Anspannung hinter der Maschine ist noch jetzt bei einigen englischen Maschinen (Croskill) üblich; auch Maschinen mit Zähnen zum Abreißen der Aehren zeigte uns noch die Londoner Ausstellung 1862 (von Craig in Adelaide). Bei den ersten Ver-

suchen mit Mähemaschinen in der Neuzeit gerieth man auf mancherlei Irrwege; zuerst wollte man durch die Maschine die Arbeit des Schnitters mit der Sense oder Sichel nachahmen; man setzte also gekrümmte, schneidende Instrumente in rotirende Bewegung; man vergaß aber dabei, daß der Schnitter beim Mähen weit mehr thut, als die Sense einfach in dem Getreide zu bewegen; erst durch langjährige Uebung muß er lernen die Stellung der Sense und die Art und Weise des Anziehens derselben dem mehr oder weniger dichten Stande und der Stärke des Getreides zu akkommodiren; und nur hierdurch erzielt er eine günstige Wirkung. Diese Faktoren können aber bei der Maschine nicht berücksichtigt werden, und aus diesem Grunde versagte die mit rotirenden Schneideapparaten versehene Maschine stets ihren Dienst. Trotzdem dies bereits vor 40 Jahren nachgewiesen wurde, wurden immer und immer wieder, selbst bis in die neueste Zeit hinein, Versuche mit solchen Maschinen angestellt, die niemals zu einem günstigen Resultat führen können.

Der heutigen Tages angewendete Schneideapparat der Mähemaschine, welcher sich in der Praxis bewährt hat, beruht auf einem ganz anderen Principe, dem Principe der Säge und Scheere. Namentlich den Amerikanischen Fabrikanten von Mähemaschinen, vor Allem Mac Cormick, ist es zu danken, daß dieser wichtigste Theil der Mähemaschine nunmehr so weit ausgebildet ist, daß er überall mit Vortheil angewendet werden kann. Nicht ebenso Günstiges läßt sich von der seitlichen Anspannung der Zugthiere und den mechanischen Ablegevorrichtungen, welche bei den Getreidemähemaschinen angewendet werden, behaupten. Diese Theile bedürfen noch sehr der Verbesserung, letzterer namentlich noch der Vereinfachung, um allen Anforderungen der Praxis Genüge zu leisten; auf diesem Felde bietet

sich dem denkenden Techniker noch ein reiches Feld der Thätigkeit dar.

Auch in Deutschland haben in den letzten Jahren die Getreidemähemaschinen weitverbreitete Anwendung gefunden; die Betriebsresultate sind im Allgemeinen recht günstige; namentlich bei festem Boden und aufrechtstehenden Halmen war die Arbeit eine fast überall zufriedenstellende, während bei lagerndem Getreide oder sehr aufgerissenem Boden die Maschine nur unvollkommene Arbeit lieferte oder unter besonders ungünstigen Umständen ihren Dienst gänzlich versagte.

Nachdem sich aber die Einführung der Mähemaschine erst Bahn gebrochen und die Vorzüge der Maschinenarbeit hier allseitig anerkannt sein werden, steht zu erwarten, daß auch diese bald zu immer größerer Vollkommenheit ausgebildet und so künftig hin zu den unentbehrlichen Inventarstücken des Landwirthes gezählt werde.

Die bisher in Kürze besprochenen landwirthschaftlichen Maschinen, der Pflug, die Säemaschine und Erndtemaschine, bezwecken vor Allem günstige Erndteresultate bei möglichst ökonomischem Betriebe; der Landwirth schließt aber seine Thätigkeit nicht ab mit der Erndte, sondern beginnt nunmehr eine anderweitige mühsame und zeitraubende Arbeit, die Verwandlung der geerndteten Produkte in marktfertige Waare. Hierher gehört vor Allem das Ausdreschen des Getreides, sowie das Reinigen und Sortiren desselben; dieses Gebiet umfaßt ferner die gesammten landwirthschaftlichen Nebengewerbe, wie Brennerei, Stärkefabrikation, ländliche Zuckerfabrikation, welche letztere ich nicht in das Bereich meiner Besprechung ziehen will. Die wichtigste Arbeit nach der Erndte für alle, vorwiegend Körnerbau treibenden Wirthschaften bleibt das Ausdreschen derselben. Je rationeller die hier angewendete Methode ist,

desto gewinnbringender wird der Ausdrusch sein, desto weniger Verluste werden bei demselben entstehen.

Nach der ältesten Methode ließ man das Getreide durch Thiere austreten; eine Methode, die ja noch heutigen Tages in Ungarn und selbst in hochkultivirten Ländern noch beim Dreschen des Rapses Anwendung findet. Späterhin benutzte man neben dem Dreschflegel, der sicherlich bereits im grauesten Alterthum in einer mit der jetzigen genau übereinstimmenden Form existirte, sogenannte Dreschwalzen, welche über das ausgebreitete Getreide gefahren wurden, und die Körner aus den Aehren herausdrückten; eine Methode, die noch jetzt sogar in Deutschland angewendet wird. Die Dreschmaschine selbst, bei welcher das Ausdreschen durch eine sich schnell drehende Trommel erfolgt, ist verhältnißmäßig neuen Ursprungs; schwerlich wird bereits vor länger als 40 Jahren eine solche Maschine in Betrieb gewesen sein.

Bei der Besprechung der Dreschmaschinen entsteht nun zunächst die Frage nach den Vortheilen, welche dieselben gegenüber der Arbeit des Dreschflegels gewähren, und ob es volkswirthschaftlich begründet ist, auch hier wie in so vielen Zweigen der Gewerbe und Landwirthschaft, die Handarbeit durch die Maschinen zu beseitigen. Für Beantwortung dieser Frage sei vorausgeschickt, daß in neuerer Zeit namentlich diejenige Dreschmaschine mit Vortheil angewendet wird, zu derem Betriebe die Dampfkraft dient und welche so eingerichtet ist, daß sie das Getreide gleichzeitig vollständig reinigt und die Körner nach der Größe sortirt. Hierbei ist die Einrichtung getroffen, daß sowohl die Dampfmaschine, die Lokomobile, als auch die Dreschmaschine leicht transportirt werden können, so daß man im Stande ist, im Freien, unmittelbar auf dem Felde, oder in der Scheune zu dreschen; beide Maschinen

ruhen zu diesem Zwecke wie gewöhnliche Lastwagen auf Rädern; es reicht daher auf guten Wegen eine Bespannung von 2 bis 4 Pferden hin, um die Maschine zu transportiren. Unter kleineren Verhältnissen wird die sogenannte Göpeldreschmaschine angewandt, welche gegenüber der ersteren einen mehr stationären Charakter besitzt, und, entsprechend der aufgewendeten Betriebskraft von 2 bis 4 Pferden oder Ochsen, eine weit geringere Leistungsfähigkeit besitzt, als die Dampfdreschmaschine.

Die Vortheile des Maschinendreschens, namentlich des Dreschens mittelst Dampfkraft gegenüber dem Handdrusch, sind in Folgendem zu suchen: Zunächst gestattet die bedeutende quantitative Leistung der Maschine ein schnelles Ausdreschen der gesammten Erndte; es läßt sich demnach das zur Aussaat zu verwendende Getreide zur rechten Zeit herstellen; ebenso ist das für den Verkauf bestimmte Getreide kurze Zeit nach der Erndte marktfertig. Der Landwirth kann demnach bei jeder günstigen Konjunktur dasselbe zu Gelde machen, er kann günstige Lieferungszeiten bestimmen und einhalten. Dieser Vortheil tritt am deutlichsten hervor, wenn das Dreschen unmittelbar nach der Erndte auf freiem Felde erfolgt, wo also die Zeit zum Einfahren erspart und die Verluste an Körnern vermieden werden, die bei einigen Früchten, z. B. Raps, stets beim Auf- und Abladen entstehen. Es sind mir Fälle bekannt geworden, wo sich die erheblichen Kosten der Dampfdreschmaschine durch einen einzigen günstigen Verkauf der schneller marktfertig hergestellten Waare bezahlt gemacht haben.

Ein fernerer Vortheil entsteht bei dem Dreschen mittelst Maschinen durch den Umstand, daß ein nahezu vollkommener Reindrusch erzielt wird, während beim Dreschen mittelst Handarbeit stets ein Körnerverlust von etwa 10 pCt. stattfindet, wodurch also der zehnte Theil der Erndte verloren geht.

Dieser Umstand rechtfertigt ebenso, wie der zuerst angeführte die Anwendung der Maschine; dies ist auch Veranlassung, daß es bei uns wohl noch wenige Besitzungen giebt, die nicht mit einer oder je nach der Größe mit mehreren Dreschmaschinen versehen sind, sei es zum Göpel- oder Dampfbetrieb. Vor etwa zwanzig Jahren fanden in Deutschland die sogenannten Handdreschmaschinen viel Verbreitung; dieselben waren im Principe ebenso angeordnet, wie die Göpeldreschmaschinen, nur in weit geringeren Dimensionen ausgeführt und wurden durch zwei Arbeiter an der Kurbel in Bewegung gesetzt, während ein dritter Arbeiter das Einlegen besorgte. Diese drei Arbeiter leisteten bei geringerer Anstrengung jedoch mehr, wenn sie mit dem Flegel droschen, als mittelst der Maschine; letztere zerschlug nebenbei auch das Stroh vollständig, da dieses der Länge nach eingelegt wurde; zuweilen auch die Körner, da man den Dreschmantel sehr nahe an die Trommel stellen mußte, um bei der verhältnißmäßig langsamen Umdrehungsgeschwindigkeit der letzteren einen Reindrusch zu erzielen. Aus diesem Grunde lieferte die Maschine häufig Schrot und Häcksel zu gleicher Zeit. Seit etwa zehn Jahren ist diese Maschine durch die Göpeldreschmaschine vollständig verdrängt worden, jedoch erst nach schwerem Kampfe, nachdem der Konkurrenz wegen die Benutzung der Handdreschmaschine schlechterdings unmöglich wurde. Heutigen Tages befinden wir uns in einem ähnlichen Kampfe zwischen der Göpeldreschmaschine und der durch die Dampfkraft betriebenen; aus welchem schließlich, wie in England, die letztere als Siegerin hervorgehen muß. Bereits jetzt finden wir auf unseren größeren, intelligent bewirthschafteten Gütern fast durchgehends die Dampfmaschine in Anwendung; auch hat hier der wichtigste volkswirthschaftliche Hebel, das Genossenschaftswesen, bereits Wurzel gefaßt: eine An-

zahl von Besitzern vereinigen sich zur gemeinschaftlichen Beschaffung einer Dampfdreschmaschine, wodurch mit vereinten Kräften dasjenige ermöglicht wird, was von dem einzelnen aus Mangel an Kapital nicht zu erreichen ist. Namentlich im südwestlichen Deutschland haben diese Dreschmaschinen-Associationen viel Verbreitung gefunden. In ähnlicher Weise haben sich die Verleihanstalten für Dreschmaschinen nützlich erwiesen; die Besitzer der Dreschmaschinen vermietheten dieselben an einzelne Wirthschaften, übernahmen dort das Ausdreschen in Accord oder Lohn, d. h. sie ließen sich für ihre Arbeit den sechszehnten oder zwanzigsten Scheffel Getreide zahlen oder bedungen einen festen Satz pro Tag oder Woche. Für die Unternehmer hat ein solches Geschäft fast immer Vortheil gehabt; nach zwei Jahren machten sich die Maschinen mit allen Nebenkosten bezahlt. In neuerer Zeit leidet jedoch die Rentabilität dieser Unternehmungen in einzelnen Gegenden bereits erheblich unter der Konkurrenz. Da man auch recht praktische, fahrbare Göpeldreschmaschinen hergestellt hat, welche sich zum Verleihen an Bauerwirthschaften eignen, so ist auch hier jedem Bedürfnisse Rechnung getragen.

Die Beschaffung einer Dampfdreschmaschine gewährt dem Landwirth außerdem den nicht zu unterschätzenden Vortheil, daß er andere landwirthschaftliche Arbeitsmaschinen, z. B. Mahlgänge, Häckselmaschinen, Futterbereitungsmaschinen u. s. w. durch die Lokomobile, wenn dieselbe nicht mit Dreschen beschäftigt ist, zu betreiben im Stande ist; wie denn überhaupt eine transportable Dampfmaschine das ganze Jahr hindurch Nutzen bringende Verwendung in der Wirthschaft finden kann; und bereits neben dem Betriebe der Dreschmaschine — der Hauptarbeit — mit großem Vortheil zum Betriebe von Torfpressen, Ziegelpressen, Sägegattern, Kreissägen, Pumpen u. s. w. angewendet wird.

Umgekehrt hat man häufig eine in der Wirthschaft zu anderen Zwecken bereits vorhandene stationäre Dampfmaschine, z. B. die Dampfmaschine der Brennerei oder Stärkefabrik, mit großem Vortheil zum Betriebe der Dreschmaschine angewendet. Hierbei erhält alsdann die Dreschmaschine eine feste Aufstellung in der Scheune oder in einem passenden Anbau derselben; die Reinigungsmaschine wird dabei gewöhnlich unmittelbar mit der Dreschmaschine getrieben. Um den Betrieb von der Dampfmaschine auf die Dreschmaschine, die oft in weiter Entfernung von derselben steht, zu übertragen, hat man in neuerer Zeit mit bestem Erfolge Drahtseiltransmissionen benutzt, welche eine Umsetzung des Betriebes nach allen möglichen Richtungen hin und auf sehr weite Entfernungen gestatten. Bei derartigen Einrichtungen ist man im Stande, die Dampfmaschine auf's Vielseitigste und Vortheilhafteste auszunutzen.

Es würde zu weit führen, wollte ich hier nach Analogie des Vorhergehenden sämmtliche landwirthschaftliche Maschinen, ihrer Nützlichkeit und Angemessenheit nach erörtern; die aufgeführten Beispiele sind sicher im Stande, ein Bild von der weittragenden Bedeutung der Maschinen für die Landwirthschaft zu geben.

Zum Schluß erlaube ich mir jedoch, noch auf einen anderen Gegenstand einzugehen, und zwar auf die Verbreitung der landwirthschaftlichen Maschinen und ihre Eigenthümlichkeiten in den verschiedenen Ländern.

Die umfassendste Verbreitung und die vielseitigste Anwendung haben sicherlich die landwirthschaftlichen Maschinen in den Vereinigten Staaten Nordamerika's gefunden; nirgends sind wohl die allgemeinen landwirthschaftlichen Verhältnisse den Maschinen so günstig wie dort. Der Mangel an länd-

lichen Arbeitern hat daselbst eine so bedenkliche Höhe erreicht, daß der amerikanische Farmer nach jedem Hülfsmittel greifen muß, welches ihm einigermaßen Ersatz für die menschlichen Arbeiter sichert; ohne Maschinen wäre es dort eine Unmöglichkeit, die Erndte einzubringen, die geerndteten Produkte zu verarbeiten.

Daher namentlich die außerordentliche Verbreitung der Mähemaschine, der mechanischen Heurechen; ja selbst zum Aufladen des Heues auf Wagen bedient man sich bereits in umfassender Weise der Maschinen. Auch in der Ausbildung der Bodenbearbeitungsgeräthe, namentlich der Pflüge, hat Amerika ganz hervorragende Leistungen aufzuweisen; die dortigen Pflüge sind außerordentlich fest und dauerhaft; sie eignen sich für die schwerste Arbeit, für das Urbarmachen; für leichten, bereits in guter Kultur befindlichen Boden werden zwei oder drei in einem Gestell kombinirte Pflüge angewendet, auf welchem gleichzeitig der Führer seinen Platz nimmt und die Einstellung für den Tiefgang besorgt in ähnlicher Weise, wie bei der Mähemaschine. Die Pflüge werden in Fabriken fertig hergestellt, die bei vollkommenster Arbeitstheilung sich ausschließlich mit der Herstellung dieser Instrumente beschäftigen. Daher die musterhafte, gleichmäßige Ausführung der amerikanischen Pflüge. In Pittsburg (Pennsylvanien) bestehen zwei Pflugfabriken, welche zusammen jährlich 34,000 Pflüge zum Werthe von 174,000 Dollars liefern[10]). Alljährlich werden in den Vereinigten Staaten 300 bis 400 Patente auf Pflüge ertheilt. Der Dampfpflug konnte sich dagegen in Nordamerika bisher noch keinen Eingang verschaffen, trotz vieler angestellter Versuche und großer Geldpreise, die von verschiedenen Gesellschaften auf die Herstellung eines praktischen, den Anforderungen der amerikanischen Landwirthschaft entsprechenden Dampfpfluges ausgesetzt waren. (Die Illinois Central Railroad Company

setzte im Jahre 1858 einen Preis von 3000 Dollars für den besten Dampfpflug aus.) Ebenso haben sich die Lokomobilen und kombinirten Dreschmaschinen nach englichem Muster in den Vereinigten Staaten keinen rechten Eingang zu verschaffen gewußt. Diese Maschinen sind dem amerikanischen Farmer zu komplicirt, erfordern zu viel Reparaturen, die stets mit erheblichen Betriebsstockungen begleitet sind, wenn sich nicht, wie in England, stets eine Maschinenfabrik in nächster Nähe befindet. Der amerikanische Landwirth ist aber vielfach bei Reparaturen auf seine eigne Geschicklichkeit und die der Landschmiede angewiesen; eine Maschinenfabrik ist häufig im weitesten Umkreise nicht vorhanden; daher sind solche Maschinen, bei denen leicht Reparaturen entstehen, welche die Zuhülfenahme einer Maschinenfabrik erfordern, von vornherein von der Anwendung ausgeschlossen. Die amerikanischen Dreschmaschinen sind demnach weit einfacher konstruirt, als die englischen und die bei uns angewendeten; sie verrichten ihre Arbeit daher auch nicht in so vollkommener Weise wie diese; betrieben werden dieselben meistens durch Tretwerke.

Ueber die Verbreitung der landwirthschaftlichen Maschinen in Nordamerika giebt der mehrfach angeführte amtliche Bericht ein interessantes Bild. Vorausgeschickt sei, daß die Größe des kultivirten Landes sich auf 163,110,720 Acres (à 1,5 pr. Morgen) beläuft; dabei beträgt der Werth der im Gebrauch befindlichen landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthe 246,118,141 Dollars, wovon auf New-York die höchste Summe mit 29,166,695 Dollars, auf Rhode-Island die niedrigste mit 586,791 Dollars fällt.

Der Charakter der englischen landwirthschaftlichen Maschinen ist ein ganz anderer, als der der amerikanischen. Das Land befindet sich fast überall in hohem Kulturzustande; die

ländlichen Arbeiter sind seit einer langen Reihe von Jahren in der Handhabung der Maschinen wohl erfahren; die Besitzer und Pächter sind fast durchgehends mit großen Kapitalien ausgerüstet, so daß der Anwendung komplicirter und kostspieliger Maschinen nicht diejenigen Schwierigkeiten entgegenstehen, wie jenseit des Oceans. Fast jede kleine Stadt des dicht bewohnten Englands besitzt eine Maschinenfabrik, welche im Stande ist, solche Reparaturen an Maschinen und Geräthen auszuführen, welche auf dem Lande nicht vorgenommen werden können. Aus diesen Gründen können die englischen Landwirthe bei der Beschaffung von Maschinen ihr Augenmerk zuerst auf die vollkommene Leistung derselben richten, sie brauchen nicht zu befürchten, daß die Maschinen durch schlechte Behandlung ihren Zweck nicht vollständig erfüllen. Daher haben sich gerade die komplicirtesten und am schwierigsten zu handhabenden landwirthschaftlichen Maschinen, wie Dampfpflüge und kombinirte Dreschmaschinen, in England sehr weit verbreiteter Anwendung zu erfreuen gehabt; dieselben arbeiten überall mit bestem Nutzen. Es giebt in England viele Farms von 600 Acres (900 pr. Morgen), welche ihre landwirthschaftlichen Maschinen durch Dampfkraft betreiben; häufig wenden dieselben eine feststehende Dampfmaschine an, und bringen sämmtliche Arbeitsmaschinen in besonderen Maschinengebäuden unter.

Auch die englischen Fabriken landwirthschaftlicher Maschinen arbeiten unter ganz besonders günstigen Umständen. Kohlen und Eisen sind bekanntlich außerordentlich billig; letzteres wird nicht vertheuert durch die drückenden Eisenzölle, wie bei uns, so daß sich die Fabrikation der Maschinen frei entfalten konnte. Die Specialisirung, die Beschäftigung jeder Fabrik mit nur einem oder sehr wenigen Gegenständen, hat eine Vollkommenheit in der Ausführung der Maschinen herbeigeführt, die

bis jetzt — leider muß es gesagt werden — unübertroffen dasteht. Die Fabriken landwirthschaftlicher Maschinen treiben ein ausgedehntes Exportgeschäft, sie senden ihre Maschinen zum Theil mit eignen Schiffen nach allen fünf Welttheilen.

Fowler in Leeds hat einige 80 Dampfpflüge nach Aegyptee geliefert, die Gebr. Howard in Bedford verschickten in diesem Jahre mehrere Dampfpflüge nach Neu-Seeland. Die Fabrik der letzteren ist die großartigste Fabrik landwirthschaftlicher Maschinen in der Welt; sie liefert alljährlich 12,000 eiserne Pflüge, 150 bis 200 Dampfpflugapparate, 2000 Satz eiserner Eggen, 1200 Pferderechen, 1600 Heuwendemaschinen u. s. w.; alles in musterhaftester Ausführung. Der jährliche Bruttowerth des Absatzes der Howard's beläuft sich auf 1,600,000 Thlr., ihre Pflüge gehen in Ostindien und Brasilien, am Cap der guten Hoffnung und in Vandiemensland[11]). Wie ganz verschieden ist hier die Fabrikation landwirthschaftlicher Maschinen mit der in Deutschland noch vielfach angetroffenen Methode, nach welcher jede Häckselmaschine, jeder Pflug womöglich erst auf Bestellung gefertigt wird! Der englische Landwirth unterstützt aber auch den Fabrikanten in jeder Weise in seinen Bestrebungen; er benutzt die Geräthe und Maschinen, wie sie die Fabrik, der eine langjährige Erfahrung zur Seite steht, liefert, ohne seine eigenen Ideen zur Geltung bringen zu wollen, wodurch die Kräfte des Fabrikanten zersplittert werden. In Deutschland ist diese letzte Methode leider noch vielfach üblich; der Landwirth, welcher einen Pflug, einen Jauchekarren bestellt, wünscht denselben häufig ganz genau nach seiner Idee ausgeführt zu haben; daher muß der Fabrikant sich für jeden Besteller womöglich besondere Modelle halten, und kann demnach nicht so billig und so gut arbeiten, wie der englische, der alle Maschinen in genau gleicher Konstruktion liefert.

Die deutschen landwirthschaftlichen Verhältnisse sind bisher der Einführung von Maschinen nicht so günstig gewesen, wie die englischen und amerikanischen. Wenn auch der Mangel an Arbeitern sich bereits in einzelnen Gegenden bedenklich fühlbar macht, so hat er doch noch nicht die Höhe erreicht, wie dort. Außerdem sind viele landwirthschaftliche Maschinen, z. B. die Dampfpflüge und kombinirten Dreschmaschinen, im Verhältniß zu dem Kapital, mit welchem unsere Güter durchschnittlich arbeiten, derartig kostspielig, daß aus diesem Grunde häufig auf eine Anwendung dieser Maschinen verzichtet werden muß. Unsere ländlichen Arbeiter sind bisher wenig geübt in der Handhabung der Maschinen, die demnach wegen mangelhafter Behandlung oft ihren Dienst versagen, ebenso sind in einzelnen Gegenden Reparaturen nur schwierig auszuführen, da sich häufig in der Nähe keine Maschinenfabrik befindet. In dieser Beziehung haben unsere deutschen landwirthschaftlichen Verhältnisse viel Aehnlichkeit mit den amerikanischen; es liegt daher natürlich die Frage sehr nahe, ob es nicht in vielen Fällen gerathener erscheinen möchte, anstatt der Maschinen nach englischem Muster, die bei uns fast durchgehends in Anwendung sind, amerikanische Maschinen einzuführen und nach dem Muster derselben hier zu arbeiten. In den wenigen Fällen, wo dies bereits ausgeführt wurde, ist man von den Resultaten außerordentlich befriedigt gewesen; die amerikanischen Pflüge haben in Deutschland ausgedehnteste Verbreitung gefunden, und ebenso die amerikanische Mähemaschine; selbst die in England gefertigte Samuelson'sche Mähemaschine, welche in neuerer Zeit sich die weiteste Verbreitung verschafft hat, und wegen ihrer guten Leistung allgemein befriedigte, ist eine amerikanische Erfindung.

Es ist sicherlich die schwierigste Aufgabe des Fabrikanten

landwirthschaftlicher Maschinen, stets die richtige Auswahl der von ihm anzufertigenden Maschinen zu treffen; leider sind in dieser Beziehung bisher viele Mißgriffe geschehen, weil nicht immer die gehörige Rücksicht darauf genommen wurde, daß die Maschine auch vollständig den landwirthschaftlichen Verhältnissen entspreche, für welche sie arbeiten soll. Eine Maschine, welche in England mit gutem Erfolge angewendet wurde, paßt darum durchaus noch nicht für die deutsche Landwirthschaft, weil bei der Entscheidung über die Angemessenheit einer Maschine für bestimmte gegebene Verhältnisse viele Faktoren mitsprechen, welche mit der Konstruktion, der Anordnung der Maschine in keinem Zusammenhange stehen. Ich habe die hierher gehörigen Faktoren bereits im Laufe meines Vortrages mehrfach berührt, und kann es nur wiederholt hervorheben, daß allein bei Berücksichtigung aller einschlagender Verhältnisse ein Nutzen aus der Anwendung landwirthschaftlicher Maschinen erwartet werden darf.

Anmerkungen und Citate.

1) Monatsblatt der Annalen der Landwirthschaft in den Königlich Preußischen Staaten. Januar 1866. S. 77.

2) Das Gesetz ist überschrieben: „Act against plowing by the tayle and pulling wool of living sheep," und lautet in Bezug auf den ersten Theil wörtlich: „Whereas there have been for a long time practised in this country a barbarous custome of plowing, harrowing, drawing, and working with horses and other animals by the tayle, whereby the breed of animals in the kingdom is much impaired, and great cruelty perpetrated, these practices were henceforward to be considered illegal, and the offender subjected to fine and imprisonment."

3) Das Patent von David Ramsey und Thomas Wildgoose hatte folgenden Text: „for newe, apte, and compendious formes or kindes of engines or instrumentes and other profitable invençons, wayes and meanes, for the good of our Commonwealth, as well as to ploughe

grounde without horses or oxen, and to enrich or make better and more fertille, as well barren peate, salte, and sea sande, as inland and upland grounde within our Kingdomes of England and Ireland, and our Domynyon of Wales.“

4) William Parham's Patent wurde ertheilt auf: „a certaine newe and readie way for the good of our Commonwealth, for the earinge and ploughinge of land of what kinde soever, without the vse or helpe of horses or oxen, by meanes of an engine, by them newly invented and framed, and not formerly practized or vsed within our Kingdome of England or Dominion of Wales, by the labour and strength of two men onlie, to drive or enforce the said engine, and of one other p'son to hould or guide the plowe or sullowe to be drawne with the same engine, whereby great benefitt and comodytie may arise to our lovinge subjectes.“

5) Allgemeine Maschinenlehre von Dr. M. Rühlmann. Braunschweig 1867. Bd. III. Seite 141.

6) Die Drillkultur von C. J. Eisbein. Leipz. 1863. S. 14.

7) Monatsblatt der Annalen der Landwirthschaft in den Königlich Preußischen Staaten. Januar 1862. S. 62.

8) A. a. O. S. 137.

9) Agriculture of the United States in 1860, compiled from the original returns of the eighth Census by Joseph C. G. Kennedy, Superintendent of Census. Washington 1864. pag. XXII.

10) Derselbe Bericht, pag. XIX.

11) Das Wesen und die Ziele der Landwirthschaft von Dr. Wilhelm Hamm. Jena 1866. S. 127.

Berlin, Druck von Gebr. Unger (C. Unger), Königl. Hofbuchdrucker.